

**ANALISIS WASTE UNTUK MENGURANGI WAKTU PROSES  
PEMBUATAN PRODUK PADA PT PUTRA MULTI Cipta  
TEKNIKINDO**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana Teknik Industri**



**FAJAR SAPUTRO**

**NPM : 15 06 08325**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2021**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

ANALISIS WASTE UNTUK MENGURANGI WAKTU PROSES PEMBUATAN PRODUK PADA PT  
PUTRA MULTI Cipta Teknikindo

yang disusun oleh

FAJAR SAPUTRO

150608325

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 27 Januari 2021

|                    |  | Keterangan       |
|--------------------|--|------------------|
| Dosen Pembimbing 1 | : Luciana Triani Dewi, S.T., MT.       | Telah menyetujui |
| Dosen Pembimbing 2 | : Luciana Triani Dewi, S.T., MT.       | Telah menyetujui |
| Tim Penguji        |  |                  |
| Penguji 1          | : Luciana Triani Dewi, S.T., MT.       | Telah menyetujui |
| Penguji 2          | : Timothy Rey Laheba, S.T., M.Eng      | Telah menyetujui |
| Penguji 3          | : Kristanto Agung Nugroho, S.T., M.Sc. | Telah menyetujui |

Yogyakarta, 27 Januari 2021

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Fakultas Teknologi Industri

Dekan

ttd

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul  
**ANALISIS WASTE UNTUK MENGURANGI WAKTU PROSES PEMBUATAN  
PRODUK PADA PT MULTI CIPTA TEKNIKINDO**

yang disusun oleh

**Fajar Saputro**

15 06 08325

Dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal Januari 2021

Dosen Pembimbing 1,

Luciana Triani Dewi, S.T., M.T.

Tim Penguji,

Penguji 1,

Penguji 2,

Kristanto Agung Nugroho, S.T., M.Sc.

Timothy Rey Laheba, S.T., M.Eng

Yogyakarta, 27 Januari 2021  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta,  
Fakultas Teknologi Industri,  
Dekan,

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang memberikan berkat dan rahmat-Nya, karena dapat melakukan penelitian dan menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Analisis Waste Untuk Mengurangi Waktu Proses Pembuatan Produk Pada PT Putra Multi Cipta Teknikindo “ dengan baik. Penulisan tugas akhir ini merupakan syarat bagi penulis untuk mendapatkan gelar sarjana di Program Studi Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Selain itu, penelitian dan penulisan ini juga berguna bagi penulis untuk dapat belajar secara langsung dalam menemukan akar permasalahan dan menyelesaikan permasalahan tersebut.

Penulisan tugas akhir ini tidak akan selesai dengan baik tanpa bantuan dari pihak – pihak yang telah membantu dan mendukung penulis baik dari segi moral, material, dan spiritual. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus yang senantiasa memberikan kesehatan dan berkat yang berlimpah kepada penulis.
2. Bapak Suwiknya dan Ibu Ong Mei Tien selaku orang tua penulis yang senantiasa memberikan doa dan semangat kepada penulis.
3. Kakak Agus dan Adek Primadani selaku saudara yang selalu memberikan doa dan semangat selama proses penelitian ini berlangsung.
4. Ibu Luciana Triani Dewi, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang selalu sabar saat membimbing dan selalu memberikan saran kepada penulis.
5. Bapak Nova Suparmanto selaku direktur PT Putra Multi Cipta Teknikindo yang telah mengizinkan dan membantu penulis dalam melaksanakan penelitian tugas akhir.
6. Seluruh teman – teman Teknik Industri Angkatan 2015 terutama Budi, Respa, Jambang, Teddy, Bagas, Makise, Sendy, Mecin selaku teman seperjuangan penulis yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
7. Seluruh teman – teman Kudusers yaitu Gendon, Alan, Hokle, Cangak, Juan, Gunawan yang selalu memberikan doa dan motivasi kepada penulis tidak henti untuk menyelesaikan tugas akhir.
8. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah

memberikan dukungan, doa, dan motivasi kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini masih jauh dari kata sempurna dan banyak memiliki kesalahan. Maka dari itu, kritik dan saran akan sangat diterima oleh penulis. Penulis juga berharap bahwa laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat untuk pihak yang membaca.

Yogyakarta, 27 Januari 2021

Fajar Saputo



## DAFTAR ISI

| BAB | JUDUL                               | HAL  |
|-----|-------------------------------------|------|
|     | Halaman Judul                       | i    |
|     | Halaman Pengesahan                  | ii   |
|     | Pernyataan Originalitas             | iii  |
|     | Kata Pengantar                      | iv   |
|     | Daftar Isi                          | vi   |
|     | Daftar Tabel                        | viii |
|     | Daftar Gambar                       | x    |
|     | Daftar Lampiran                     | xi   |
|     | Intisari                            | xii  |
| 1   | Pendahuluan                         | 1    |
|     | 1.1. Latar Belakang                 | 1    |
|     | 1.2. Rumusan Masalah                | 2    |
|     | 1.3. Tujuan Penelitian              | 3    |
|     | 1.4. Batasan Masalah                | 3    |
| 2   | Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori    | 4    |
|     | 2.1. Tinjauan Pustaka               | 4    |
|     | 2.2. Dasar Teori                    | 9    |
| 3   | Metodologi Penelitian               | 26   |
|     | 3.1. Tahap Pendahuluan              | 27   |
|     | 3.2. Melakukan Studi Literatur      | 27   |
|     | 3.3. Menentukan Metode Penyelesaian | 27   |
|     | 3.4. Tahap Pengumpulan Data         | 28   |
|     | 3.5. Tahap Analisis Data            | 29   |
|     | 3.6. Kesimpulan dan saran           | 30   |
| 4   | Data dan Pengolahan Data            | 31   |
|     | 4.1. Profil Perusahaan              | 31   |
|     | 4.2. Produk yang Diteliti           | 31   |
|     | 4.3. Proses Produksi                | 33   |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 4.4.  | Data Waktu Pembuatan Kompor Listrik batik       | 37 |
| 5     | Pembahasan                                      | 43 |
| 5.1.  | Uji Keseragaman dan Uji Kecukupan Data          | 43 |
| 5.2.  | Penentuan Waktu Baku                            | 44 |
| 5.3.  | Identifikasi Pemborosan                         | 47 |
| 5.4.  | <i>Waste Relationship Matrix</i> (WRM)          | 48 |
| 5.5.  | Akar Penyebab Pemborosan                        | 52 |
| 5.6.  | Rekomendasi Perbaikan                           | 56 |
| 5.7.  | Pemilihan Alternatif Perbaikan                  | 63 |
| 5.8.  | Penerapan Solusi Perbaikan                      | 70 |
| 5.9.  | Evaluasi Hasil Perbaikan                        | 78 |
| 5.10. | Perbandingan Data Sebelum dan Setelah perbaikan | 86 |
| 6     | Kesimpulan dan Saran                            | 88 |
| 6.1.  | Kesimpulan                                      | 88 |
| 6.2.  | Saran   | 88 |
|       | DAFTAR PUSTAKA                                  | 89 |
|       | LAMPIRAN  | 91 |



## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2.1. Penelitian terdahulu  | 7  |
| Tabel 2.2. Pertanyaan hubungan antar waste   | 13 |
| Tabel 2.3. Nilai konversi skor ke simbol huruf WRM   | 14 |
| Tabel 2.4. Hasil konversi simbol huruf WRM   | 14 |
| Tabel 2.5. <i>Waste matrix value</i>   | 15 |
| Tabel 3.1. Klasifikasi pemborosan  | 29 |
| Tabel 4.1. Produk yang dihasilkan  | 31 |
| Tabel 4.2. Data penjualan kompor standar A-SD002   | 32 |
| Tabel 4.3. Data waktu pembuatan kompor listrik A-SD002   | 39 |
| Tabel 5.1. Hasil uji kecukupan dan keseragaman   | 43 |
| Tabel 5.2. Contoh faktor kelonggaran   | 45 |
| Tabel 5.3. Contoh faktor penyesuaian   | 45 |
| Tabel 5.4. Waktu baku pembuatan kompor listrik batik   | 46 |
| Tabel 5.5. Identifikasi pemborosan   | 47 |
| Tabel 5.6. Contoh pertanyaan WRM   | 48 |
| Tabel 5.7. Data Respoden   | 49 |
| Tabel 5.8 Rekapitulasi jawaban hubungan antar pemborosan   | 50 |
| Tabel 5.9. Hasil <i>waste relationship matrix</i>  | 51 |
| Tabel 5.10. Hasil <i>waste matrix value</i>  | 51 |
| Tabel 5.11. Solusi perbaikan pemborosan motion yang berupa gerakan mencari dan memilih peralatan             | 57 |
| Tabel 5.12. Solusi perbaikan pemborosan motion yang berupa adanya aktivitas menata dan merapikan body kompor | 61 |
| Tabel 5.13. Penilaian alternatif perbaikan untuk sosialisasi   | 63 |
| Tabel 5.14. Penilaian alternatif perbaikan mengenai tempat penyimpanan peralatan                             | 64 |
| Tabel 5.15. Penilaian alternatif perbaikan untuk pengingat pekerja   | 66 |
| Tabel 5.16. Penilaian alternatif perbaikan untuk pemberian informasi   | 67 |
| Tabel 5.17. Penilaian alternatif perbaikan untuk peletakan body kompor                                       | 68 |
| Tabel 5.18. penilaian alternatif perbaikan untuk penyimpanan body kompor                                     | 70 |
| Tabel 5.19. Penambahan alat kebersihan   | 76 |
| Tabel 5.20. Data setelah perbaikan   | 79 |
| Tabel 5.21. Uji kecukupan dan keseragaman data setelah perbaikan   | 83 |

Tabel 5.22. Waktu baku setelah perbaikan 85

Tabel 5.23. Perbandingan waktu sebelum dan setelah perbaikan 86



## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1. Hubungan Antar waste  | 12 |
| Gambar 3.1. Alur Penelitian   | 25 |
| Gambar 4.1. Kompor Standar A-SD002  | 32 |
| Gambar 4.2. Pembuatan Pola Dan Pemotongan Pola  | 33 |
| Gambar 4.3. Pembentukan Body Kompor Listrik Batik   | 33 |
| Gambar 4.4. Pengecatan Body Kompor Listrik Batik  | 33 |
| Gambar 4.5. Elemen Pemanas  | 34 |
| Gambar 4.6. Tungku Pemanas  | 35 |
| Gambar 4.7. Perakitan Mesin   | 36 |
| Gambar 4.8. Perakitan Kompor  | 36 |
| Gambar 5.1. Diagram Fishbone Pemborosan Motion Untuk Aktivitas Mencari dan Memilih Peralatan    | 53 |
| Gambar 5.2. Diagram Fishbone Pemborosan Motion Untuk Aktivitas Menata dan Merapikan Body Kompor | 55 |
| Gambar 5.3. Posisi peletakan Poster Pemilahan Barang  | 71 |
| Gambar 5.4. Dokumentasi Poster Untuk Perbaikan Sosialisasi                                      | 72 |
| Gambar 5.5. Dokumentasi Rak Susun Dan Rak Plastik   | 73 |
| Gambar 5.6. Posisi Peletakan Poster   | 74 |
| Gambar 5.7. Dokumentasi Poster Pengingat Untuk Membereskan Peralatan                            | 74 |
| Gambar 5.8. Posisi Peletakan Poster Menyingkirkan Barang  | 75 |
| Gambar 5.9. Dokumentasi Poster Untuk Menyingkirkan Barang Yang Tidak Diperlukan                 | 76 |
| Gambar 5.10. Dokumentasi Penambahan Peralatan Kebersihan  | 77 |
| Gambar 5.11. Dokumentasi Tempat Penyimpanan Body Kompor   | 77 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |    |
|---|----|
| Lampiran 1. Hasil Wawancara dengan Pemilik Perusahaan | 91 |
| Lampiran 2. Tabel Faktor Penyesuaian Westinghouse     | 93 |
| Lampiran 3. Tabel Faktor Kelonggaran                  | 94 |
| Lampiran 4. Surat Selesai Penelitian                  | 98 |



## INTISARI

PT. Putra Multi Cipta Teknikindo merupakan perusahaan yang bergerak pada industri manufaktur yang terletak di Kabupaten Bantul, Yogyakarta. Perusahaan ini memproduksi kompor listrik batik hemat energi. Perusahaan ini memiliki permasalahan dalam keterlambatan penyelesaian produk dikarenakan adanya pemborosan yang terjadi pada perusahaan. Berdasarkan wawancara dengan pemilik perusahaan terdapat 8,3 hingga 12,5% produk yang cacat dari total produk yang diproduksi pada bulan Januari 2019. Hal tersebut menyebabkan adanya pengerjaan ulang pada produk (*rework*). Berdasarkan pengamatan di lapangan terdapat adanya aktivitas mencari bahan dan peralatan yang dilakukan oleh pekerja dikarenakan area kerja yang berantakan serta adanya barang atau peralatan yang diperlukan bercampur dengan barang lainnya, pekerja memerlukan waktu untuk mengambil bahan yang akan digunakan dikarenakan tempat penyimpanan bahan yang jauh dari area produksi, adanya pemindahan barang setengah jadi yang dilakukan secara manual dan berulang. Hal tersebut menyebabkan proses pembuatan kompor listrik batik menjadi lama.

Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi pemborosan yang terjadi di perusahaan dengan menggunakan *Waste Relationship Matrix* (WRM), menganalisis akar penyebab pemborosan yang terjadi pada perusahaan dengan menggunakan *fishbone* diagram. Setelah itu dilakukan implementasi solusi perbaikan pada perusahaan serta dilakukan evaluasi hasil perbaikan dengan membandingkan waktu baku pembuatan kompor listrik batik sebelum dan setelah perbaikan.

Hasil identifikasi pemborosan didapatkan *motion* merupakan pemborosan dengan persentase terbesar sebagai penyebab pemborosan lainnya. Usulan perbaikan yang diterapkan pada perusahaan yaitu melakukan sosialisasi pemilahan barang, menyediakan tempat penyimpanan untuk peralatan, memberikan peringatan kepada pekerja untuk membereskan dan mengumpulkan peralatan, memberikan informasi kepada pekerja untuk menyingkirkan barang yang tidak diperlukan, dan memberikan penambahan peralatan kebersihan, dan menyediakan tempat penyimpanan untuk body kompor yang sudah jadi. Hasil dari penerapan perbaikan didapatkan penurunan waktu baku pembuatan kompor listrik sebesar 32.47 menit.

**Kata kunci :** Pemborosan, *Waste Relationship Matrix*, *Fishbone*, Waktu baku.

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Banyak strategi yang digunakan oleh perusahaan untuk dapat bertahan dalam ketatnya persaingan antar perusahaan saat ini. Salah satu strategi yang digunakan adalah membangun hubungan atau relasi yang baik dengan konsumen. Salah satu aspek yang paling mempengaruhi hubungan baik antara perusahaan dan konsumen yaitu ketepatan dalam pemenuhan pesanan atau *order*. Ketika perusahaan terlambat dalam pemenuhan order dari konsumen maka konsumen akan merasa kecewa dan dapat mengurangi kepercayaan terhadap perusahaan. Apabila keterlambatan pemenuhan pesanan terjadi terus menerus akan mengakibatkan konsumen beralih ke perusahaan lain yang mampu memenuhi pesanan tepat waktu.

PT Putra Multi Cipta Teknikindo (PMCT) merupakan perusahaan swasta nasional yang bergerak pada bidang industri, perdagangan barang, dan jasa. Perusahaan ini beralamatkan di Jeblog RT02, Tirtonirmolo, Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55181. Perusahaan ini berdiri pada bulan Januari tahun 2014 dengan memiliki 7 karyawan tetap dan 12 karyawan tidak tetap. Perusahaan ini memiliki 6 divisi diantaranya yaitu divisi kompor listrik batik Astoetik, divisi modul *trainer* dan produk pendidikan, divisi teknologi industri dan rumah tangga, divisi BTW studio, divisi rumahku indah, dan PMCT *training center*. Penelitian ini dilakukan pada divisi kompor listrik batik Astoetik. Divisi ini memproduksi kompor listrik batik hemat energi (Astoetik) diantaranya adalah kompor listrik batik cap, kompor listrik batik tulis, canting batik listik. Perusahaan ini dapat memproduksi 900 unit per tahun. PT Putra Multi Cipta Teknikindo menerapkan sistem produksi *Make to Order* (MTO). PT Putra Multi Cipta Teknikindo mengedepankan unggul dalam inovasi serta mutu dan kualitas dalam menjalankan bisnis perusahaannya. Dengan adanya inovasi diharapkan produk yang ditawarkan dapat bersaing dengan kompetitor lainnya. Pada observasi dan wawancara awal yang dilakukan di PT Putra Multi Cipta Teknikindo ditemukan pemborosan waktu proses pembuatan kompor listrik batik.

Berdasarkan wawancara dengan pemilik perusahaan, terdapat perkiraan 2 hingga 3 produk yang cacat dari 24 produk yang diproduksi pada bulan Januari 2019 atau 8,3% hingga 12,5% produk yang cacat dari total produk yang

diproduksi. Hal tersebut dapat berdampak pada terjadinya proses perbaikan (*rework*). Waktu perbaikan (*rework*) bergantung pada jenis cacat yang terdapat pada produk. Apabila terdapat cacat pada bagian kelistrikan seperti panas yang dihasilkan tidak sesuai maka waktu *rework* 30 menit per produk. Apabila terdapat cacat pada ukuran kompor yang tidak sesuai maka waktu pengerjaan 3 jam hingga 4 jam per produk karena adanya pembuatan body dan pengecatan ulang. Apabila terjadi keterlambatan penyelesaian produk maka pihak perusahaan akan mengkonfirmasi kepada *customer* dan menawarkan produk yang sudah jadi dikirimkan terlebih dahulu sedangkan untuk produk yang belum jadi akan dikirimkan menunggu produk jadi. Kemudian terdapat adanya waktu tunggu untuk pemesanan bahan baku ulang karena adanya kerusakan pada bahan baku sehingga menyebabkan lamanya proses pembuatan produk jadi.

Berdasarkan pengamatan di area kerja, PT PMCT memiliki masalah dalam peletakan bahan baku dan penempatan peralatan yang digunakan untuk pembuatan kompor listrik batik yang masih berantakan atau tidak teratur. Pada bahan baku berupa aluminium dan komponen lainnya sering tidak berada pada tempatnya atau tercampur dengan benda lainnya serta letaknya jauh dari area produksi. Selain itu di beberapa area kerja, peralatan yang digunakan tidak memiliki tempat penyimpanan sehingga mengakibatkan lamanya waktu pencarian dan pengambilan peralatan yang ingin digunakan. Kemudian terdapat juga barang – barang yang tidak diperlukan dalam pembuatan kompor listrik batik berada di area kerja.

Berdasarkan penjelasan permasalahan diatas, PT PMCT mengalami aktivitas pemborosan pada proses pembuatan kompor listrik batik. Pemborosan yang terjadi berdampak pada lamanya proses penyelesaian produk. Hal tersebut menyebabkan perusahaan terlambat dalam pengiriman produk kepada konsumen. Pemborosan yang terjadi pada perusahaan dapat dikurangi dengan menerapkan *lean manufacturing*. *Lean manufacturing* merupakan sebuah pendekatan sistematis untuk meminimalkan pemborosan yang dilakukan oleh perusahaan dengan perbaikan berkelanjutan untuk memenuhi kepuasan pelanggan.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan penjelasan dari latar belakang diatas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah adanya pemborosan waktu proses pembuatan kompor listrik

batik sehingga menyebabkan keterlambatan penyelesaian produk pada PT Putra Multi Cipta Teknikindo.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu :

- a. Mengidentifikasi pemborosan yang terjadi pada proses pembuatan produk di lantai produksi serta menganalisis akar penyebab masalah pemborosan.
- b. Mengusulkan perbaikan yang dapat dilakukan oleh PT Putra Multi Cipta Teknikindo untuk mengurangi pemborosan.

### **1.4. Batasan Masalah**

Batasan masalah untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini antara lain :

- a. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2019 hingga Desember 2020.
- b. Produk yang diteliti adalah kompor listrik batik A-SD002.
- c. Solusi Perbaikan dilakukan dengan persetujuan dari pihak perusahaan.
- d. Analisis dalam penelitian ini tidak memperhitungkan biaya yang ditimbulkan.



## **BAB 6**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1. Kesimpulan**

Berdasarkan identifikasi pemborosan yang terjadi pada perusahaan maka didapatkan lima jenis pemborosan yang terjadi yaitu *defect*, *motion*, *transportation*, *overprocessing*, dan *waiting*. Akar penyebab terjadinya pemborosan berupa aktivitas mencari dan memilih peralatan disebabkan karena tidak adanya sosialisasi mengenai pemilahan peralatan, tidak adanya pengingat untuk membereskan dan mengumpulkan peralatan setelah pemakaian, tidak adanya tempat penyimpanan khusus buat peralatan, dan tidak adanya informasi menyisihkan barang yang tidak diperlukan di area kerja. Sedangkan akar penyebab terjadi pemborosan berupa adanya aktivitas menata dan merapikan body kompor disebabkan karena area kerja yang terbatas dan tidak adanya tempat penyimpanan untuk body kompor yang sudah jadi.

Usulan perbaikan yang dapat diterapkan pada perusahaan yaitu melakukan sosialisasi pemilahan barang, menyediakan tempat penyimpanan untuk peralatan, memberikan peringatan atau pengingat kepada pekerja untuk selalu membereskan dan mengumpulkan peralatan, memberikan informasi kepada pekerja untuk menyisihkan barang yang tidak diperlukan, memberikan penambahan peralatan kebersihan, dan menyediakan tempat penyimpanan untuk body kompor yang sudah jadi. Hasil dari penerapan perbaikan yang dilakukan didapatkan penurunan atau pengurangan waktu baku pembuatan kompor listrik batik sebesar 32,47 menit.

#### **6.2. Saran**

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya yaitu dilakukan analisis pemborosan untuk produk kompor listrik batik lainnya serta memberikan rekomendasi perbaikan sehingga perbaikan diharapkan dapat memberikan dampak yang baik untuk perusahaan. Dikarenakan adanya pelebaran area kerja yang dilakukan perusahaan maka dapat dilakukan penelitian lanjutan mengenai desain tata ulang area produksi di perusahaan Putra Multi Cipta Teknikindo.

## DAFTAR PUSTAKA

- America Production and Inventory Control Society. 2011. *APICS Operation management Body of Knowledge Framework*, Ed 3. Chicago: APICS The Association for Operation Management.
- Aurino dkk. 2015. Standarisasi Aliran Proses dan Informasi Departemen Transport di PT. A. *Jurnal Titra*. (vol. 3, No 2, pp. 391-398).
- Ayu dkk. 2012. Analisis Waste Dalam Aliran Material Internal Dengan *Value Stream Mapping* pada PT XYZ. *Jurnal Comtech*. Volume 3 No 1.
- Barnes, Ralph M. 1980. *Motion and Time Study: Design and Measurement of Work*. John Wiley and Sons. New York.
- Fortana, Avanti, Gaspersz V. 2011. *Lean six Sigma For Manufacturing and Service Industries*. Bogor : Vinchristo Publication.
- Gaspersz, Vincent. 2007. *Lean six Sigma For Manufacturing and Service Industries*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Hidayat dkk. 2013. Penerapan *Lean Manufacturing* Dengan Metode VSM dan FMEA Untuk Mengurangi Waste Pada Produksi *Plywood*. *Jurnal Teknik Industri*. Universitas Brawijaya.
- Hernadewita, Yuliani E. N. S., Marizka D. A. 2017. Penerapan *Value Stream Mapping* Pada Industri *Part* dan Komponen *Automotive*, *Jurnal Seminar Nasional Teknik Industri*.
- Imai, M. 2010. Kaizen (Ky'zen): Kunci sukses Jepang dalam Persaingan. (Cetakan kelima, pp. 1-15). Jakarta : Penerbit PPM.
- Liker, Jeffry K., dan Meier, David. 2006. *The Toyota Way FieldBook* (pp. 35 – 36). Jakarta : Erlangga.
- Rawabdeh, Ibrahim, A. 2005. *A Model For The Assesment Of Waste In Job Shop Environment*. *Journal of Operations & Production Management*, Volume 25 Issue 8.
- Ristyowati. T, Muhsin. A, Nurani. P. P.2017. Minimasi Waste Pada Aktivitas Proses Produksi Dengan Konsep *Lean Manufacturing*. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, Volume 10 No 1.

- Sp E J, Kartaman A T, Andriyanti W. 2016. Usulan Meminimasi *Waste* Pada Sepatu dengan *Value Streaming Mapping* Di Perusahaan Sepatu Garsel, Jurnal Teknik Industri, UNPAS.
- Suharjo. T. dan Sudiro. S. 2019. Pengurangi Pemborosan Pada Proses Produksi Dengan Menggunakan WRM, WAQ, Dan VALSAT Pada Sistem Lean Manufactur. Jurnal Ilmiah TeknoBiz, Volume. 8 No.2
- Sutalaksana, I. Z. 2006. Teknik Perancangan Sistem Kerja. (Edisi 2, pp. 101-171). Bandung : ITB
- Wignjosoebroto, S. 2006. Ergonomi Studi Gerak dan Waktu. (Edisi 1, pp. 171-195). Jakarta : Guna Widya.
- Wilson, Lonnie. 2010. *How to Implement Lean Manufacturing*, (pp. 25-26). New York : The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Yansen O, bendatu. L. Y. 2013. Perancangan *Value Stream Mapping* dan Upaya Penurunan *Lead Time* pada bagian *Procurement Purchasing* di PT X. Jurnal Titra, Volume 1 No 2.

### **Lampiran 1. Hasil Wawancara dengan Pemilik Perusahaan**

Berikut ini merupakan hasil wawancara antara penulis dengan narasumber yaitu pemilik perusahaan PT. PMCT :

Penulis : Selamat siang Pak.

Pemilik : Selamat siang.

Penulis : Apa saja produk yang dihasilkan perusahaan Pak?

Pemilik : Produk yang dihasilkan peralatan untuk membatik seperti kompor listrik batik cap, kompor listrik tulis, dan canting batik listrik.

Penulis : Apa produk yang paling diminati oleh konsumen?

Penulis : Kompor listrik batik AS-D002

Pemilik : Berapa banyak produksi kompor per harinya Pak?

Penulis : Tergantung permintaan, Dulu pernah memproduksi 900 unit untuk 1 tahun mas.

Penulis : Berapa jumlah pekerja tetap di perusahaan ini Pak?

Pemilik : Untuk pekerja tetapnya 7 orang mas tetapi kita memiliki 12 pekerja tidak tetap buat jaga – jaga kalau ada banyak pesanan.

Penulis : Apa permasalahan yang sering dialami oleh perusahaan selama ini Pak?

Pemilik : Terlambat dalam penyelesaian produk mas dikarenakan prosesnya produksinya lama.

Penulis : Apa dampak yang terjadi dari permasalahan tersebut Pak?

Pemilik : Perusahaan mendapatkan keluhan atau komplain dari konsumen karena pengiriman produk terlambat.

Penulis : Lalu apa yang dilakukan perusahaan apabila terjadi permasalahan tersebut?

Pemilik : Pihak perusahaan menawarkan kepada konsumen untuk mengirimkan produk yang sudah jadi terlebih dahulu atau menunggu produk selesai semua baru dikirim.

Penulis : Lalu apa yang menyebabkan proses pembuatan produk lama pak?

Pemilik : Penyebabnya banyak seperti ada produk yang cacat sehingga memerlukan pengerjaan ulang (*rework*), terkadang bahan baku yang akan digunakan mengalami kerusakan jadi harus pesan ulang, pekerja sibuk mencari bahan dan peralatan yang digunakan dalam produksi sehingga pekerja harus bolak – balik mengambil bahan dan peralatan.

Penulis : Cacat seperti apa yang terjadi pada produk?

Pemilik : Biasanya panas yang dihasilkan kompor tidak sesuai dengan SNI dan ukuran yang dihasilkan tidak sesuai.

Penulis : Lalu untuk proses *rework* membutuhkan waktu berapa lama?

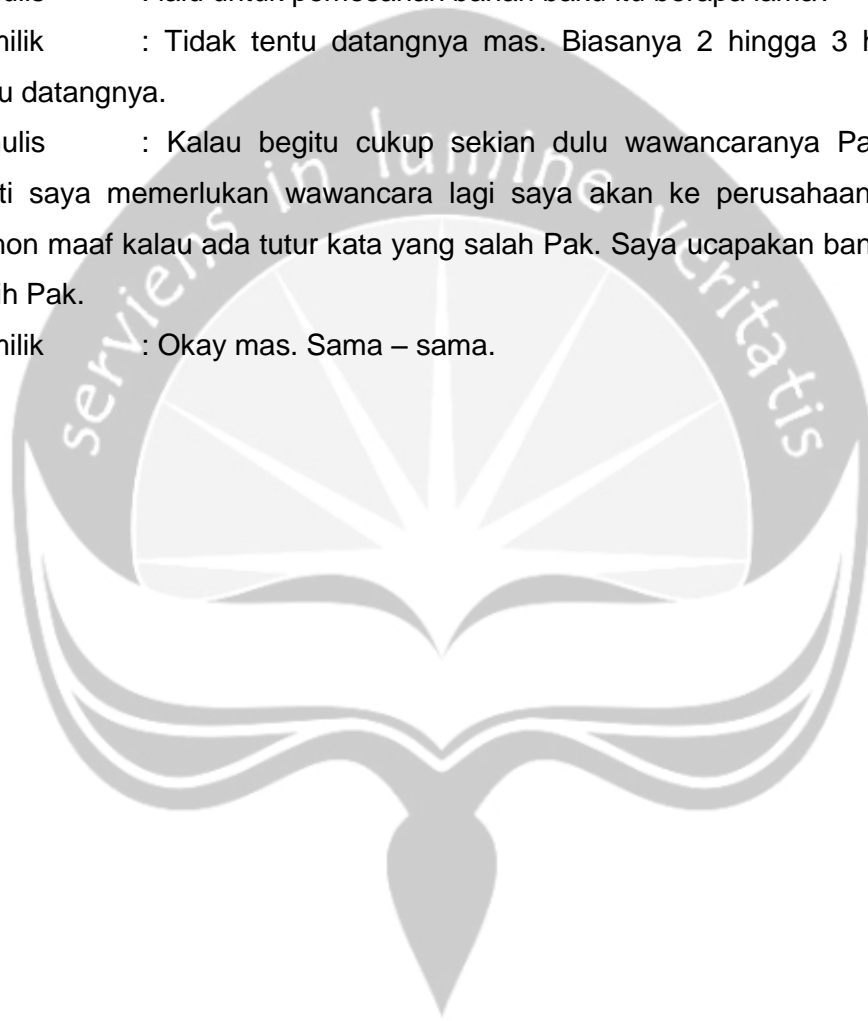
Pemilik : Tergantung dari cacatnya. Kalau cacat dari segi panas biasanya 30 menit sedangkan cacat dari segi ukuran biasanya 3 hingga 4 jam karena harus membuat body kompor dan mengecatan ulang.

Penulis : lalu untuk pemesanan bahan baku itu berapa lama?

Pemilik : Tidak tentu datangnya mas. Biasanya 2 hingga 3 hari bahan baku datangnya.

Penulis : Kalau begitu cukup sekian dulu wawancaranya Pak, apabila nanti saya memerlukan wawancara lagi saya akan ke perusahaan lagi Pak. Mohon maaf kalau ada tutur kata yang salah Pak. Saya ucapakan banyak terima kasih Pak.

Pemilik : Okay mas. Sama – sama.



**Lampiran 2. Faktor Penyesuaian Westinghouse**

| <b>FAKTOR</b> | <b>KELAS</b> | <b>LAMBANG</b> | <b>PENYESUAIAN</b> |
|---------------|--------------|----------------|--------------------|
| KETERAMPILAN  | Superskill   | A1             | + 0,15             |
|               |              | A2             | + 0,13             |
|               | Excellent    | B1             | + 0,11             |
|               |              | B2             | + 0,08             |
|               | Good         | C1             | + 0,06             |
|               |              | C2             | + 0,03             |
|               | Average      | D              | 0,00               |
|               | Fair         | E1             | - 0,05             |
|               |              | E2             | - 0,10             |
|               | Poor         | F1             | - 0,16             |
|               |              | F2             | - 0,22             |
| USAHA         | Excessive    | A1             | + 0,13             |
|               |              | A2             | + 0,12             |
|               | Excellent    | B1             | + 0,10             |
|               |              | B2             | + 0,08             |
|               | Good         | C1             | + 0,05             |
|               |              | C2             | + 0,02             |
|               | Average      | D              | 0,00               |
|               | Fair         | E1             | - 0,04             |
|               |              | E2             | - 0,08             |
|               | Poor         | F1             | - 0,12             |
|               |              | F2             | - 0,17             |
| KONDISI KERJA | Ideal        | A              | + 0,06             |
|               | ExcellentY   | B              | + 0,04             |
|               | Good         | C              | + 0,02             |
|               | Average      | D              | 0,00               |
|               | Fair         | E              | - 0,03             |
|               | Poor         | F              | - 0,07             |
| KOSISTENSI    | Perfect      | A              | + 0,04             |
|               | ExcellentY   | B              | + 0,03             |
|               | Good         | C              | + 0,01             |
|               | Average      | D              | 0,00               |
|               | Fair         | E              | - 0,02             |
|               | Poor         | F              | - 0,04             |

### Lampiran 3. Faktor Kelonggaran

| Faktor                      | Contoh Pekerjaan                            | Kelonggaran (%) |          |          |
|-----------------------------|---|-----------------|----------|----------|
|                             |   | Ekivalen Beban  | Pria     | Wanita   |
| A. Tenaga yang dikeluarkan  |   |                 |          |          |
| 1. Dapat diabaikan          | Bekerja di meja, duduk                      | Tanpa beban     | 0 - 6    | 0 - 6    |
| 2. Sangat Ringan            | Bekerja di meja, berdiri                    | 0,00 - 2,25 kg  | 6 - 7,5  | 6 - 7,5  |
| 3. Ringan                   | Menyekop ringan                             | 2,25 - 9 kg     | 7,5 - 12 | 7,5 - 16 |
| 4. Sedang                   | Mencangkul                                  | 9 - 18 kg       | 12 - 19  | 16 - 30  |
| 5. Berat                    | Mengayun palu yang berat                    | 19 - 27 kg      | 19 - 30  |          |
| 6. Sangat Berat             | Memanggul beban                             | 27 - 50 kg      | 30 - 50  |          |
| 7. Luar Biasa Berat         | Memanggul karung berat                      | diatas 50 kg    |          |          |
| B. Sikap Kerja              |   |                 |          |          |
| 1. Duduk                    | Bekerja duduk, ringan                       |                 | 0 - 1    |          |
| 2. Berdiri di atas dua kaki | Badan tegak, ditumpu dua kaki               |                 | 1 - 2,5  |          |
| 3. Berdiri d atas satu kaki | Satu kaki mengerjakan alat kontrol          |                 | 2,5 - 4  |          |
| 4. Berbaring                | Pada bagian sisi, depan atau belakang badan |                 | 2,5 - 4  |          |
| 5. Membungkuk               | Badan dibungkukkan bertumpu pada kedua kaki |                 | 4 - 10   |          |

### Lampiran 3. Lanjutan

| Faktor  | Contoh Pekerjaan                       | Kelonggaran (%)  |         |             |
|---|--|------------------|---------|-------------|
|   |  | Ekivalen Beban   | Pria    | Wanita      |
| C. Gerakan Kerja                              |  |                  |         |             |
| 1. Normal                                     | Ayunan bebas dari palu                 |                  | 0       |             |
| 2. Agak terbatas                              | Ayunan terbatas dari palu              |                  | 0 - 5   |             |
| 3. Sulit                                      | Membawa beban berat dengan satu tangan |                  | 0 - 5   |             |
| 4. Pada anggota - anggota badan terbatas      | Bekerja dengan tangan diatas kepala    |                  | 5 - 10  |             |
| 5. Seluruh anggota badan terbatas             | Bekerja dilorong pertambangan sempit   |                  | 10 - 15 |             |
| D. Kelelahan Mata *)                          |  | Pencahayaan Baik |         | Buruk       |
| 1. Pandangan yang terputus - putus            | Membawa alat ukur                      | 0 - 6            |         | 0 - 6       |
| 2. Pandangan yang hampir terus menerus        | Pekerjaan - pekerjaan yang teliti      | 6 - 7,5          |         | 6 - 7,5     |
| 3. Pandangan terus menerus fokus berubah      | Memeriksa cacat - cacat pada kain      | 7,5 - 12         |         | 7,5 - 16    |
| 4. Pandangan terus menerus dengan fokus tetap | Pemeriksaan yang sangat teliti         | 12 - 19          |         | 16 - 30     |
| E. Keadaan Temperatur Kerja **)               | Temperatur (C)                         | Kelemahan Normal |         | Berlebihan  |
| 1. Beku                                       | Di bawah 0                             | Di atas 10       |         | Di atas 12  |
| 2. Rendah                                     | 0 – 13                                 | 10 - 0           |         | 12 - 5      |
| 3. Sedang                                     | 13 – 22                                | 5 - 0            |         | 8 - 0       |
| 4. Normal                                     | 22 – 28                                | 0 - 5            |         | 0 - 8       |
| 5. Tinggi                                     | 28 – 38                                | 5 - 40           |         | 8 - 100     |
| 6. Sangat tinggi                              | Di atas 38                             | Di atas 40       |         | Di atas 100 |



### Lampiran 3. Lanjutan

| Faktor   | Contoh Pekerjaan   | Kelonggaran (%) |         |        |
|--|--|-----------------|---------|--------|
|  |  | Ekivalen Beban  | Pria    | Wanita |
| F. Keadaan Atmosfir ***)   |  |                 |         |        |
| 1. Baik  | Ruang yang berventilasi baik, udara segar                                  |                 | 0       |        |
| 2. Cukup   | Ventilasi kurang baik, ada bau - bauan (tidak berbahaya)                   |                 | 0 - 5   |        |
| 3. Kurang Baik   | Ada debu - debu beracun, atau tidak beracun tetapi banyak                  |                 | 5 - 10  |        |
| 4. Buruk   | Adanya bau - bauan berbahaya yang mengharuskan menggunakan alat pernapasan |                 | 10 - 20 |        |
| G. Keadaan Lingkungan Yang Baik                                    |  |                 |         |        |
| 1. Bersih, sehat, cerah, dengan kebisingan rendah                  |  |                 | 0       |        |
| 2. Siklus kerja berulang antara 5-10 detik                         |  |                 | 0 - 1   |        |
| 3. Siklus kerja berulang antara 0-5 detik                          |  |                 | 1 - 3   |        |
| 4. Sangat bising   |  |                 | 0 - 5   |        |
| 5. Jika faktor - faktor yang berpengaruh dapat menurunkan kualitas |  |                 | 0 - 5   |        |
| 6. Terasa adanya getaran lantai                                    |  |                 | 5 - 10  |        |
| 7. Keadaan yang luar biasa (bunyi, kebersihan, dll)                |  |                 | 5 - 15  |        |

### Lampiran 3. Lanjutan

\*) Kontras antara warna hendaknya diperhatikan

\*\*) Tergantung juga pada keadaan ventilasi

\*\*\*) Dipengaruhi juga oleh ketinggian tempat kerja dari permukaan laut dan keadaan iklim

**Catatan pelengkap :**

**Kelonggaran untuk kebutuhan pribadi bagi :**

|               |                   |
|---------------|-------------------|
| <b>Pria</b>   | <b>= 0 - 2,5%</b> |
| <b>Wanita</b> | <b>= 2 - 5%</b>   |



## Lampiran 4. Surat Keterangan Penelitian



**PT. PUTRA MULTI CIPTA  
(PMC) TEKNIKINDO**

**Main Office :**  
Jeblog RT02, Tirtonirmolo,  
Kasihan, Bantul DIY - 55181  
Phone: (0274) 4398022

**Unggul dalam Inovasi**

**www.pmct.co.id**

### SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

No : 006/Sur-Pen/PMCT/I/2021

Yth:  
Dekan Fakultas Teknik  
UNIVERSITAS ATMA JAYA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nova Suparmanto, M.Sc  
Jabatan : Direktur Utama  
Perusahaan : PT. Putra Multi Cipta Teknikindo (PMCT)

Menyatakan bahwa mahasiswa dibawah ini :

Nama : Fajar Saputro  
NIM : 15 06 08325  
Jurusan : Teknik Industri

Telah selesai melaksanakan penelitian skripsi dengan judul "*Analisis Waste Untuk Mengurangi Waktu Proses Pembuatan Produk Pada PT. PMCT*" di PT. Multi Cipta Teknikindo (PMCT) Pada Juni 2019 sampai dengan Desember 2020.

Demikian pernyataan kami.

Yogyakarta, 22 Januari 2021

Yang Menyatakan



PT. PUTRA MULTI CIPTA  
(PMC) TEKNIKINDO  
**Nova Suparmanto, M.Sc**  
Direktur Utama